Ferramenta de apoio à decisão para gestão educacional: uma abordagem com dados de avaliação institucional

Ytalo Ysmaicon Gomes, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), ysmaicon@unifei.edu.br ⟨https://orcid.org/0009-0009-9573-7606⟩
Felipe Rodrigo de Moraes Mendes, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), felipe.mendes@unifei.edu.br, ⟨https://orcid.org/0000-0002-2807-2677⟩
Flávio Belizário da Silva Mota, Descubra Soluções em Decisões Estratégicas, flavio.belizario.mota@gmail.com, ⟨https://orcid.org/0009-0007-5518-5531⟩
Melise Maria Veiga de Paula, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), melise@unifei.edu.br, ⟨https://orcid.org/0000-0002-0412-8840⟩

Resumo: A avaliação institucional é crucial para a excelência no ensino superior, especialmente com a crescente demanda por inovação nas Instituições de Ensino Superior (IES). Este artigo apresenta o desenvolvimento e implantação de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão em uma IES, visando facilitar a análise dos dados das avaliações institucionais coletados pela Comissão Própria de Avaliação (CPA). Para avaliação, foram realizadas entrevistas com cinco participantes ligados à gestão da IES para validar a solução. Através da análise qualitativa das entrevistas, verificou-se que a aplicação proporciona avanços na análise de dados e possui potencial para se tornar um instrumento de apoio à gestão.

Palavras-chave: avaliação institucional, suporte à decisão, análise de dados.

Decision support tool for educational management: an approach using institutional assessment data

Abstract: Institutional evaluation is crucial for excellence in higher education, particularly with the growing demand for innovation in Higher Education Institutions (HEIs). This article presents the development and implementation of a decision-support tool in an HEI, aimed at facilitating the analysis of data from institutional evaluations collected by the Self-Evaluation Committee (CPA). To assess the tool, interviews were conducted with five management-affiliated participants at the HEI to validate the solution. Qualitative analysis of the interviews revealed that the tool enhances data analysis and holds potential as a valuable management support instrument.

Keywords: institutional evaluation, decision support, data analysis

1. Introdução

O conceito de campus inteligente, ou *smart campus*, surge como uma resposta à crescente demanda por inovação e eficiência em ambientes urbanos. De maneira análoga a como as cidades inteligentes buscam utilizar tecnologia e dados para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, as Instituições de Ensino Superior (IES) também podem aplicar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para aprimorar os serviços acadêmicos prestados, melhorar a experiência dos alunos e otimizar a gestão do campus (Uskov *et al.*, 2018). Sendo assim, a ideia de *smart campus* representa um esforço para criar ambientes educacionais mais eficazes, conectados e, sobretudo, orientados por dados (Giuriatti *et al.*, 2023).

Além da participação da comunidade acadêmica, uma das características de um campus inteligente é a coleta e análise de dados que propicie a cultura de tomada de decisões orientada a dados e assegure uma gestão estratégica (Schenatz; Cunha e Kugler,

2019). Nesse cenário, a avaliação institucional é um processo importante, pois fornece resultados que podem ser utilizados para a constante melhoria das IES.

À medida que as IES enfrentam pressões cada vez maiores para se adaptarem às mudanças no cenário educacional e atenderem aos padrões de excelência, a coleta e análise de dados têm se tornado um recurso útil. No entanto, a adoção dessas práticas em instituições brasileiras ainda ocorre em pequena escala e apresenta um nível de maturidade relativamente baixo, sendo implementada de forma limitada (Scheneider *et al.*, 2023). Apesar desse cenário, a tecnologia tem um papel importante nesse processo, especialmente ao facilitar a visualização de informações, transformando grandes volumes de dados em representações visuais claras e acessíveis. Com isso, as instituições podem compreender melhor os seus dados e tomar decisões mais fundamentadas (Muhamad *et al.*, 2018)

Este trabalho está inserido no contexto de um projeto que busca entender as dificuldades na análise de um conjunto de dados provenientes da avaliação institucional aplicados pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) de uma IES e fornecer uma solução que auxilie diretamente na otimização e evolução desse processo, sendo sobretudo uma ferramenta para apoio à tomada de decisão na universidade. Mais especificamente, o objetivo deste trabalho foi propor uma solução que ampliasse as possibilidades de análise considerando os dados estruturados coletados com os questionários aplicados semestralmente pela CPA aos discentes e docentes da IES.

2. Trabalhos Relacionados

Na literatura, diversos estudos têm empregado diferentes abordagens e tecnologias para apoiar a análise de dados e a tomada de decisão em contextos na área da educação. A seguir, são destacados alguns trabalhos encontrados que abordam essa temática.

Todesco, Martins e Souza (2001) desenvolveram uma solução para auxílio à decisão gerencial com uma abordagem de *Data Mart* e *Data Warehouse*. No trabalho, as pessoas autoras focaram em atender as necessidades de gerenciamento e análise de informações relacionadas à etapa de avaliação de professores em uma universidade privada. A resposta aos questionamentos sobre a avaliação dos docentes foi obtida por meio de consultas ao banco de dados resultante da solução desenvolvida e exportação dos resultados em tabelas. Constatou-se, ao final do trabalho, a necessidade de avaliar outras ferramentas *front-end* com características voltadas ao usuário final, proporcionando gráficos e uma interface mais amigável.

Rayón, Guenaga e Núñez (2014) projetaram uma ferramenta *web* chamada SCALA (*Scalable Competency Assessment through a Learning Analytics approach*) para suporte à decisão que contempla um mecanismo para descoberta de padrões e relações métricas em sistemas educacionais. Na aplicação, foi disponibilizado um painel de indicadores exibindo dados sobre hábitos dos discentes e o impacto nas atividades de aprendizagem. A validação da solução englobou experimentos com alunos e professores incluindo questões avaliando a eficácia das técnicas de visualização.

Yağcı (2022) explorou a mineração de dados educacionais como uma ferramenta para prever o desempenho acadêmico dos alunos. O estudo utilizou uma base de dados sobre o desempenho acadêmico de estudantes de uma universidade pública na Turquia e aplicou algoritmos de aprendizado de máquina. Esse trabalho destaca a importância de estudos baseados em dados para estabelecer uma estrutura de análise das informações do ensino superior e contribuir para a implementação de intervenções pedagógicas e desenvolvimento de políticas educacionais.

Este trabalho se relaciona com os estudos citados ao também empregar técnicas

de análise de dados para aprimorar a tomada de decisão na educação. No entanto, diferencia-se em alguns aspectos. O primeiro trabalho focou na avaliação de docentes por meio de uma abordagem não visual e os demais trabalhos envolveram o desenvolvimento de ferramentas voltadas à análise de desempenho acadêmico. Já esse estudo utiliza técnicas de visualização para representação dos dados de avaliação institucional associados às respostas de discentes e docentes. Além disso, a solução proposta foi implementada em um contexto real, integrando os dados ao sistema, processando as informações e disponibilizando os resultados de forma interativa, o que reforça sua aplicabilidade prática e relevância institucional.

3. Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho, proposta por Ribeiro *et al.* (2016), inclui as seguintes etapas: Contextualização, Aquisição, Construção Visual e Implantação. Ressalta-se que, apesar da delimitação dos principais estágios e atividades, os processos de um projeto de análise de dados não seguem necessariamente uma sequência linear. Isso ocorre porque, após a execução de uma etapa, é possível identificar novas possibilidades de informação que demandam novos ciclos de desenvolvimento. Em outros casos, pode-se identificar restrições em relação à determinadas demandas de informação, exigindo revisões e reexecução dos estágios anteriores (Ribeiro *et al.*, 2016).

De forma resumida, a Contextualização define o contexto de uso dos dados, estabelecendo a perspectiva para a análise e os objetivos do projeto. Na etapa de Aquisição dos Dados, é realizada a captura, a limpeza, a conversão e transformação dos dados brutos, preparando-os para atender às demandas identificadas. A Construção Visual é definida a partir de um processo interativo que incorpora na solução a representação visual mais adequada para cada grupo de informação. Por fim, a Implantação integra a solução no ambiente real e verifica se os objetivos iniciais foram atendidos por meio de uma avaliação.

Na fase de Contextualização, foram realizadas reuniões com membros da CPA da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) para compreender os desafios enfrentados no processo manual de análise de dados e identificar as principais demandas dos usuários. A IES envolvida realiza o processo de autoavaliação desde 2006. Uma das questões discutidas foi a elaboração de relatórios de autoavaliação exigidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Atualmente, esta atividade consome tempo significativo devido à coleta manual e organização dos dados em planilhas. Além disso, foi destacada a necessidade de realizar análises mais detalhadas e históricas, incorporando novas perspectivas além das métricas já usadas.

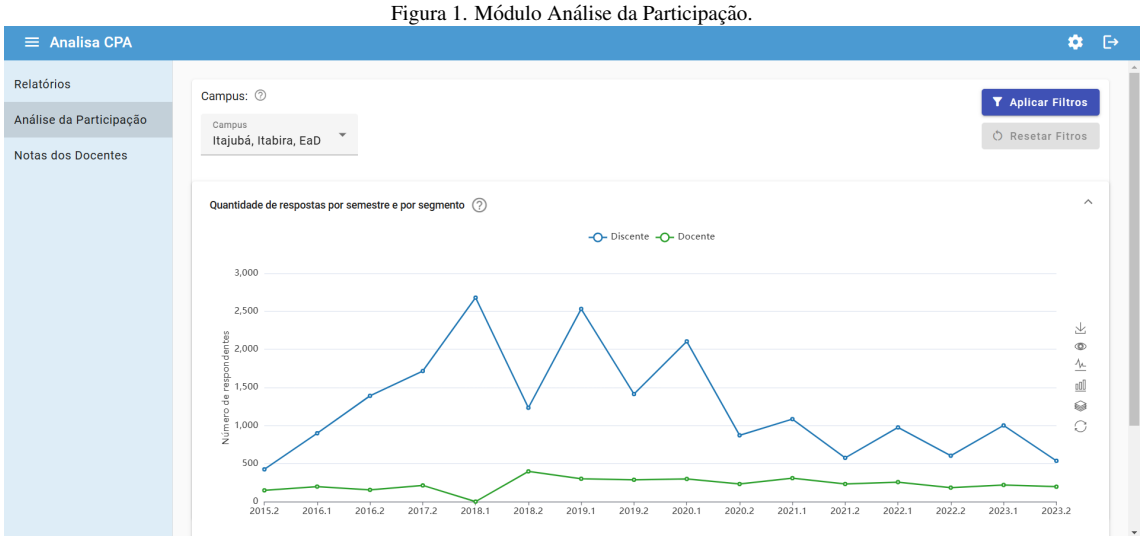
Na etapa de Aquisição dos Dados, após uma solicitação formal ao órgão responsável pela tecnologia da informação da UNIFEI, foi realizada a assinatura de um termo de confidencialidade e obtido acesso à base de dados de autoavaliação. Esses dados foram anonimizados para proteger a privacidade dos envolvidos. Além disso, os dados passaram por um processo de limpeza, que inclui a exclusão de respostas incompletas e registros classificados como inválidos pela CPA. Com a preparação e transformação dos dados, a etapa de aquisição dos dados foi concluída.

Na Construção Visual, foram definidos os módulos funcionais da solução, assim como o mapeamento dos dados para as representações visuais mais adequadas. A aplicação foi nomeada Analisa CPA. Um dos módulos definidos foi o Relatórios, cuja função é compilar os dados e gerar as métricas de acordo com as regras estabelecidas pelos usuários. Neste módulo, os dados estatísticos foram apresentados com base na estrutura

dos questionários de avaliação institucional, com o objetivo também de facilitar a geração de relatórios. As informações são exibidas em formato tabular, permitindo visualizar o volume de respostas de cada pergunta dos questionários, respeitando a variação da estrutura em cada semestre.

Outro módulo desenvolvido foi denominado Análise da Participação, cuja proposta é permitir a análise do engajamento e participação dos discentes ao longo do tempo. As informações foram apresentadas por meio de gráficos interativos que apresentam as seguintes informações: (1) Quantidade de respostas por semestre e por segmento; (2) Meios de divulgação utilizados para acessar informações por semestre; (3) Evolução do engajamento de discentes ao longo dos anos; (4) Quantidade de turmas por faixa de participação. A Figura 1 apresenta a visão geral dessa funcionalidade*.

Figura 1. Módulo Análise da Participação.



Fonte: os autores, 2024.

Já no último módulo disponível, denominado Notas dos Docentes, foram disponibilizados gráficos que trazem a perspectiva da distribuição das notas dadas pelos discentes aos docentes dos institutos da universidade durante a autoavaliação. Essas notas variam de 0 a 10 e refletem a avaliação que os alunos fazem dos docentes em cada disciplina cursada a cada semestre. Para exibição dessas informações, utilizou-se gráficos conhecidos como *boxplot*, que têm como principal característica a visualização da distribuição de dados (Cairo, 2016).

Dessa forma, o módulo Notas dos Docentes incluiu um gráfico que exibe a distribuição das notas de cada docente e um segundo gráfico que detalha a distribuição das notas por turma para um determinado docente. Nesse contexto, uma "turma" refere-se a um grupo de discentes matriculados em uma disciplina ministrada por um professor durante um semestre específico. A Figura 2 apresenta a visão inicial do módulo*.

No que se refere à Implantação, o Analisa CPA foi disponibilizado aos membros da CPA, a um grupo de diretores de instituto e um técnico administrativo que atua na instituição dando suporte à gestão da universidade. Durante um período de 14 dias, a aplicação foi utilizada por esses diferentes perfis de usuários. Para facilitar o entendimento da aplicação, um documento detalhado com orientações sobre o Analisa CPA foi compartilhado, incluindo um passo a passo completo, tutoriais em vídeo para cada módulo e sugestões de perguntas que poderiam ser respondidas com os dados do

*Mais imagens do Analisa CPA podem ser acessadas em: ⟨https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1i6ErMh1TrlIMF5w8-wF7xZGGE0DHdT4K⟩

Figura 2. Módulo Notas dos Docentes.

Fonte: os autores, 2024.

sistema. Essas perguntas podem ser entendidas como diretrizes para incentivar os usuários a explorarem as informações e os recursos, permitindo a familiarização com a ferramenta.

4. Avaliação e Discussão

Após a implementação do Analisa CPA, foi realizada uma avaliação que incluiu entrevistas semi-estruturadas com 5 participantes. A seleção buscou contemplar diferentes perspectivas de usuários da ferramenta. Para facilitar a discussão dos resultados, os participantes são identificados pelos códigos E1 a E5, em que cada código representa o entrevistado conforme mencionado.

Vale destacar que todos os entrevistados possuem cargos de gestão na IES. E1 é o presidente da CPA, tendo uma visão ampla das políticas de avaliação institucional. E2 e E3 atuam como diretores de instituto e docentes, oferecendo uma perspectiva sobre a aplicação prática das avaliações na gestão dos institutos, especialmente, no que tange ao acompanhamento do trabalho dos docentes. E4 oferece uma visão operacional por ser membro da CPA. Por outro lado, por ser também docente, pode avaliar a potencialidade da ferramenta para melhorar a realidade das aulas. Por fim, E5 atua como secretária administrativa, tendo muito conhecimento sobre a gestão e a operacionalização dos processos administrativos relacionados às avaliações.

Para a condução da entrevista, foi desenvolvido um roteiro com perguntas abertas, evitando questões sugestivas (Seidman, 2005), com o objetivo de obter relatos concretos sobre a percepção dos participantes. Esse roteiro procurou explorar a usabilidade e eficácia do Analisa CPA, focando na clareza da apresentação das informações e na percepção dos usuários sobre o potencial da ferramenta para apoiar suas atividades de análise e tomada de decisão.

Além disso, foram avaliados aspectos como a facilidade de uso da interface para geração de relatórios, a capacidade dos gráficos para facilitar as análises históricas e a utilidade dos recursos disponíveis, como filtros, botões interativos e exportação de dados. Também fez parte do objetivo da avaliação capturar *insights* sobre a experiência dos usuários e identificar possíveis áreas de melhoria para a aplicação.

Desta forma, o roteiro foi organizado com perguntas sobre cada módulo e também uma perspectiva de avaliação geral do sistema. Sobre o módulo Relatórios, as perguntas incluíram: (1) Qual sua percepção sobre como os dados são apresentados neste módulo?;

(2) Qual a sua percepção sobre a facilidade de uso da interface para a geração dos relatórios?; (3) Os filtros atendem às suas necessidades específicas de análise?; (4) O que você acha do recurso de exportação dos dados?; (5) Você acha que a geração dos relatórios por meio desta ferramenta pode contribuir para o seu fluxo de trabalho diário? De que maneira?; (6) Você acredita que a criação dos relatórios poderia afetar a precisão e a confiabilidade das informações que você utiliza? Se sim, de que forma?; (7) Você encontrou alguma dificuldade específica durante o uso deste módulo? Se sim, poderia descrever essa dificuldade?.

Em relação ao módulo Análise da Participação, as perguntas foram: (1) Como você avalia a utilidade de analisar a evolução temporal dos dados sobre a participação na CPA?; (2) Você acha que a visualização dos dados sobre participação é clara e intuitiva?; (3) Existem dados que, na sua opinião, deveriam ser incluídos ou destacados?; (4) A ferramenta de análise da participação ajudou a identificar tendências ou padrões importantes?; (5) Você encontrou dificuldades em acessar ou interpretar as informações sobre a participação?.

No que diz respeito ao módulo Notas dos Docentes, as questões abordaram: (1) Como você avalia a apresentação dos dados de distribuição de notas?; (2) A visualização desses dados atende às suas necessidades de análise?; (3) A ferramenta permite identificar padrões de maneira eficiente?; (4) Há algo que você mudaria na forma como os dados são apresentados?; (5) Você encontrou dificuldades ao interpretar os dados de distribuição de notas?.

Por fim, para avaliação geral do sistema, as perguntas foram: (1) Como você descreve sua experiência geral ao utilizar o Analisa CPA?; (2) Você ficou satisfeito ao navegar e interagir com os diferentes módulos do sistema?; (3) Qual ou quais módulos do sistema você considera mais úteis para apoiar suas atividades de análise e/ou tomada de decisão?; (4) Há algum aspecto do sistema que você considera menos útil ou que poderia ser melhorado para atender melhor às suas necessidades?; (5) Além do que você já relatou, você encontrou alguma outra dificuldade para usar a ferramenta?; (6) Quais melhorias e/ou funcionalidades adicionais você sugeriria para o sistema?; (7) O que você acha sobre ter o Analisa CPA como um instrumento disponível em suas atividades?.

Para a avaliação de caráter qualitativo das informações coletadas durante as entrevistas, o fluxo analítico proposto por Gibbs (2009) foi utilizado. Primeiramente, foi realizada a transcrição dos relatos. Em seguida, realizou-se o processo de codificação, no qual foram criados seis códigos para extrair de maneira adequada todo o conteúdo das respostas. Um código, no contexto da análise qualitativa, é uma categoria que reflete características comuns nas respostas (Leitão e Prates, 2017). Dessa maneira, foi possível abstrair as seguintes categorias: Apresentação e Clareza das Informações; Usabilidade da Interface; Utilidade das Informações e Recursos dos Módulos; Limitações e Sugestões de Melhoria; Potencial para Análise e Tomada de Decisão; e Experiência do Usuário. Cada código será discutido em uma subseção específica.

4.1. Apresentação e Clareza das Informações

Esta categoria refere-se à percepção de como as informações são apresentadas na aplicação e se são facilmente compreendidas pelos usuários. Inclui aspectos como legibilidade, organização do conteúdo e clareza das instruções. A entrevista abordou a apresentação e clareza das informações em cada módulo funcional da aplicação. No módulo Relatórios, todos os participantes entenderam que os dados se referiam às seções dos questionários de avaliação institucional.

Três participantes (E1, E4 e E5) destacaram o grande volume de informações,

mas notaram que os recursos da funcionalidade ajudaram na organização dos dados. E5 comentou: "*Eu acho que, como você tem muita informação, tem que ter alguma forma de organizar. A ideia de colocar aqui nos menus, ou colocar nesses de blocos abrir e fechar, é interessante.*". E3 acrescentou: "*Eu achei que está sintético, organizado, eu posso observar somente aquilo que estou com interesse no momento, não poluindo a tela.*".

No módulo Análise de Participação, no qual, as informações foram apresentadas em gráficos, alguns participantes, como E1 e E3, relataram dificuldades para interpretar gráficos, como o de evolução do engajamento. No entanto, os ícones de ajuda com o *tooltip* foram eficazes no entendimento. E3 afirmou: "*Eu não sabia para que servia, mas após o que está escrito nos manuais, ficou claro.*".

Os demais participantes consideraram que os gráficos comunicam eficazmente as informações. E4 destacou: "*Consegui entender o que está sendo mostrado, os valores, as informações, e com a colocação do mouse em cima, você tem várias ferramentas que mostram os dados que estão aqui.*". Não houve contestações sobre os tipos de gráficos utilizados, e E2 e E5 acharam as cores e elementos visuais agradáveis.

No módulo Nota dos Docentes, E3 e E5 relataram pouca familiaridade com os gráficos *boxplot*. E2 comentou que esses gráficos ajudam na identificação de padrões, desde que o usuário tenha habilidade para interpretá-los. Apesar disso, os participantes concordaram que a representação gráfica é adequada. E4 ilustrou como a visualização gráfica facilita a análise: "*[...] é muito mais do que apenas uma tabela com as notas... Se você consegue mostrar isso resumido em uma informação visual, é muito mais fácil tirar conclusões e realmente verificar se existe algum problema ou alguma questão específica.*".

4.2. Usabilidade da Interface

A usabilidade da interface refere-se à facilidade com que os participantes podem interagir com a interface do sistema, incluindo a intuitividade do *layout* e a facilidade de navegação em geral.

Considerando a interação com a ferramenta, os participantes não expressaram dificuldade. Os participantes E2, E3 e E4 manifestaram que, com poucos minutos de interação com a ferramenta, já entenderam a dinâmica dos recursos como filtros e botões, definindo a interface como intuitiva. Além disso, os recursos de interatividade nos gráficos dos módulos Análise de Participação e Notas dos Docentes foram descritos como sendo fáceis de interpretar por E3, sem relatos de problemas.

O entrevistado E1 observou que já estava acostumado com os recursos da ferramenta, expressando: "*Tenho certo conhecimento desses tipos de painéis, né? Já usei, por exemplo, o Looker Studio, o Power BI; eles sempre têm esse aspecto de filtros, de botões, esses dropdowns. Então, mexer com eles foi até bem intuitivo, né. É uma estrutura, eu acho, que já é mais consagrada, vamos assim dizer. Então, não tive problema nenhum, achei que segue práticas de mercado, né? Segue práticas que a gente já viu em outros locais; é bem familiar, vamos dizer assim.*".

4.3. Utilidade das Informações e Recursos dos Módulos

Esta categoria considera os comentários sobre como os módulos e recursos da aplicação são utilizados pelos usuários. Avalia se esses elementos melhoram a experiência no sistema e se as informações apresentadas são úteis para as atividades dos usuários.

Os comentários indicam que todos os módulos foram considerados úteis, embora alguns possam ter sido destacados devido ao perfil dos usuários. E2 e E3 mostraram maior interesse pelo módulo Nota dos Docentes, enquanto Relatórios e Análise de Participação

foram considerados mais úteis pelos demais participantes.

O módulo Análise de Participação foi classificado como importante e interessante pela maioria dos entrevistados (E1, E2 e E4), especialmente por conter dados históricos e permitir a análise da evolução temporal. Os botões de interatividade também foram elogiados. Além disso, a funcionalidade de exportação de imagens dos gráficos se destacou pela facilidade de uso em apresentações, como mencionado por E2.

A exportação de dados no módulo Relatórios gerou opiniões divididas. E3 e E5 consideraram esse recurso o menos útil; E3, diretor de instituto, por não ver um uso direto, e E5, secretária administrativa, por esperar que a aplicação fornecesse todos os dados necessários, como expresso: "*Sendo uma ferramenta gerencial, a intenção é que eu já consiga ter um trabalho nos dados aqui dentro, né? Então, não precise baixar e fazer lá a minha manipulação dentro do Excel e tal.*". Por outro lado, para os demais participantes, a exportação de dados é prática e relevante. E1, presidente da CPA, destacou a flexibilidade do recurso: "*[...] a pessoa que tem esse sistema, é muito difícil dela conseguir prever todos os casos de uso. Então, quando você põe essa funcionalidade de fazer o download dos dados, ela é essencial para você implementar justamente análises secundárias.*".

Essas opiniões podem refletir diferenças no perfil dos entrevistados e nas expectativas em relação ao sistema: enquanto E1, com uma visão estratégica, valoriza a autonomia para análises complementares, cargos mais operacionais, como o de E5, mostram preferência por um sistema que entregue dados já processados internamente, reduzindo a necessidade de manipulações externas.

4.4. Limitações e Sugestões de Melhorias

Esta categoria inclui menções aos aspectos que podem ser aprimorados, além de pontos desfavoráveis que indicam limitações ou problemas. Além disso, também aborda sugestões para contribuir com a evolução da solução.

A entrevistada E5, que trabalha na secretaria admistrativa da IES, apontou uma limitação na interface, mencionando que apenas algumas seções de avaliação institucional são relevantes para sua análise. Ela sugeriu a necessidade de personalização e integração com outras fontes de dados.

Em relação ao módulo Nota dos Docentes, os participantes E2 e E4 comentaram sobre a dificuldade para identificar rapidamente os docentes cujas médias e medianas estão em determinadas faixas. E4 destacou: "*Como são muitos docentes, eu não sei se teria uma visão geral, por exemplo, se eu precisar saber especificamente de docentes que têm nota muito baixa ou muito alta.*". E2 sugeriu a implementação de um filtro que permitisse selecionar uma faixa de valores para facilitar essa identificação, afirmando: "*[...] poderia ter um campo aqui para eu selecionar... se vocês estão trabalhando com média e mediana... Olha, eu quero usar como referência a média tal: quem que tá embaixo disso? ou quem que tá em cima?*".

Além disso, E2 propôs que, ao detalhar a distribuição de notas de uma turma, os comentários feitos pelos discentes fossem exibidos, justificando: "*[...] por consequência, vai facilitar a identificação dos motivos que levaram a determinada nota.*" E4 e E5 recomendaram um filtro adicional para selecionar docentes e turmas a partir da disciplina.

Quanto às funcionalidades adicionais, E4 sugeriu a implementação de um módulo semelhante a um *dashboard*, que exibisse grandes números e *rankings* relevantes. No trecho a seguir, o participante explica: "*Então, digamos, ficaria tudo aberto, fica tudo visível, muitas vezes em forma de gráfico, em forma de valores, para o usuário poder ter um resumo geral de todas as informações.*". Já o entrevistado E5 comentou de módulos personalizados, que se alinhem aos interesses e à atuação específica de cada usuário,

explicando: "*Outras questões que estão aqui acabam não sendo de interesse da área ou acabam ficando meramente informativa.*".

Por fim, foram identificadas reflexões sobre melhorias alinhadas à ideia de uma adesão real da aplicação. Essas incluem a incorporação dos vídeos tutoriais fornecidos antes das entrevistas, diretamente no sistema (E1 e E2). Além disso, foi sugerida a integração do *login* da aplicação com o *login* institucional da universidade (E3).

4.5. Potencial para Análise e Tomada de Decisão

Esta categoria agrega os comentários relacionados à percepção do participantes sobre o uso da solução como uma ferramenta prática que pode ser diretamente aplicada em seus contextos de trabalho, destacando o impacto direto do sistema nas atividades que envolvem a análise e a tomada de decisão.

Para os entrevistados E2 e E3, que são diretores acadêmicos, ambos reconheceram um maior potencial de uso com o módulo Notas dos Docentes para auxiliar na avaliação do desempenho dos professores de suas respectivas unidades e em possíveis intervenções. Isso pode ser evidenciado, por exemplo, no trecho do participante E3: "*Isso aqui pra mim como diretor é importante. Independente se a quantidade de respondentes eu acho adequado ou não, isso dá uma visão, é um retrato do que está acontecendo... ajuda a encontrar possíveis problemas.*".

Já os participantes que são membros da CPA expressaram como a ferramenta poderia impactar suas atividades operacionais e estratégicas. E1 comentou: "*Trabalhar com esses dados me permite fechar o relatório anual e trianual da CPA de uma forma muito mais rápida. E essa análise da participação aqui me permite também ter um diagnóstico da participação quanto dessa evolução desse engajamento aí. Então essas informações dão base para a gente propor ações lá na CPA para a gente tentar converter mais respondentes, por exemplo, para a gente entender que não adianta deixar a comunicação em diversos níveis.*".

Em outro momento, E1 também expressa: "*A gente vai usar ele em dois momentos dois ou três momentos muito específicos no ano que é mostrar os dados para os gestores cobrar a ação deles e para fazer o relatório. Então ele facilitou em imensa medida esse fluxo.*". Por sua vez, E4 explica: "*[...] no caso aqui seria mais semestral, né, como esses relatórios ou esses questionários viriam a princípio numa frequência semestral, a gente precisaria, talvez a cada seis meses, analisar o que tá vindo de resultado novo. Então isso com certeza, você ter que fazer isso de uma forma mais manual, pelo sistema da universidade, não é tão prático assim, então ter essa ferramenta é útil.*".

4.6. Experiência do Usuário

A experiência do usuário engloba as impressões gerais dos participantes sobre sua interação com a aplicação. Inclui aspectos como satisfação, conforto ao usar as funcionalidades e se os usuários se sentem apoiados pelo sistema em suas tarefas diárias.

Os comentários coletados sobre essa temática foram predominantemente positivos, descrevendo assim a experiência geral com a aplicação. E1 comentou: "*[...] é muito esperançoso poder contar com essa ferramenta... a própria ferramenta tem um aspecto bem responsivo, bem bonito. Mostra uma certa até inovação.*". E2 expressou: "*Então, pra mim, foi muito confortável. A experiência foi bem tranquila.*". Já E3, ao ser perguntado sobre a satisfação de navegação, disse: "*Sim, muito simples, intuitivo.*".

E4 relatou: "*De forma geral, eu gostei bastante. Simples de usar. Fácil de entender as informações. Os gráficos estão bem apresentados. E aí são só realmente alguns detalhes, como eu comentei. Mas, de forma geral, ficou uma ferramenta bem*

útil... a gente realmente precisa de ferramentas que economizem tempo.". Por fim, E5 avaliou: "*[...] eu achei uma ferramenta interessante. Foi uma experiência relativamente fácil, assim, a interface que ele dá.*".

Além disso, foram observadas comparações entre a forma como as informações são apresentadas pela ferramenta proposta neste trabalho e como são disponibilizadas atualmente pelo sistema da universidade. E3 comentou sobre essa diferença, expressando: "*Eu senti uma melhora significativa em relação à forma que eu tinha anteriormente, porque eu recebia os resultados em forma de tabela, né? Achei uma evolução muito boa, diminui o tempo que vou gastar analisando.*". O participante E2 também destaca: "*Se comparado ao sistema que a gente tem hoje, que é bem rudimentar na universidade, esse aqui promove um avanço interessante, né? Se essas funcionalidades que eu sugeri forem implementadas, eu acho que a minha experiência já teria sido ainda melhor se elas já estivessem aqui, no que tange a tomada de decisão.*".

5. Considerações Finais

Neste trabalho, foi desenvolvido o Analisa CPA que pode ser definido como uma ferramenta para suporte à tomada de decisão que explora o potencial da Visualização de Informação em um contexto educacional. Utilizando uma aplicação *web*, a ferramenta disponibilizou os dados de avaliação institucional de uma universidade, com a intenção de apoiar a análise e a tomada de decisão.

O processo de validação ocorreu por meio da avaliação qualitativa dos *feedbacks* coletados nas entrevistas realizadas com um grupo de usuários-alvo com diferentes perfis. Essas entrevistas revelaram que, de modo geral, os usuários apreciaram a capacidade do Analisa CPA em apresentar os dados de maneira simplificada e interativa, facilitando significativamente o processo de análise e decisão. No entanto, os entrevistados também expressaram algumas preocupações e sugeriram melhorias.

Os resultados das entrevistas sugerem que a aplicação é eficiente na organização das informações e útil para diferentes perfis de usuários em cargos gerenciais. A característica de interatividade das visualizações apresentadas foi destacada como um ponto forte, facilitando a compreensão das informações. Entre as áreas de melhoria, foi mencionada a necessidade de personalizar as funcionalidades de acordo com os perfis dos diferentes atores da gestão da universidade e a criação de novos módulos funcionais.

A contribuição deste trabalho pode ser contemplada sob duas perspectivas: a tecnológica, ao descrever o processo de desenvolvimento de uma nova ferramenta para gestão educacional, que integra aspectos relacionados à análise de dados com visualização de informação, proporcionando uma solução prática. Além do aspecto tecnológico, a principal contribuição como uma pesquisa científica reside na ampliação do conhecimento sobre análise de dados de avaliações institucionais e sua aplicação na gestão acadêmica. No que diz respeito à área de Visualização de Informações, o trabalho traz contribuições em relação à investigação de abordagens adequadas para a apresentação de dados.

Em síntese, pode-se concluir que um sistema que integre, apresente e disponibilize dados de avaliação institucional de forma visual e interativa pode expressivamente auxiliar a tomada de decisão em uma IES. Este trabalho indica que a visualização de dados não só pode contribuir com a tomada de decisão fundamentada, mas também envolver os usuários de maneira eficaz. Esta área de pesquisa oferece várias frentes para futuras investigações, proporcionando uma base para o desenvolvimento de ferramentas cada vez mais tecnológicas e alinhadas às demandas reais das instituições educacionais, impactando diretamente a gestão acadêmica e administrativa e, consequentemente, a qualidade do ensino e aprendizagem na universidade como um todo.

Referências

Cairo, A. **The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication**. Upper Saddle River, NJ: New Riders Press, 2016.

Gibbs, G. **Analise de dados qualitativos: Coleção Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009.

Giuriatti, T.; Miranda, C.; Althof, R. B.; Paula, G. L. de S.; Souza, J. A. de. Smart campus: Uma revisão da literatura para identificacão das dimensões que compreendem a customizacão universitária. **Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação – ciki**, Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação (CiKi), v. 1, n. 1, nov. 2023. Disponível em: ⟨https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/1486/807⟩.

Leitão, C. F.; Prates, R. O. A aplicação de métodos qualitativos em computação. In: Delicato, F. C.; Pires, P. F.; Silveira, I. F. (Ed.). **Jornadas de Atualização em Informática 2017**. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2017. p. 43–90.

Muhamad, W.; Kurniawan, N.; Suhardi, S.; Yazid, S. Smart campus features, technologies, and applications: A systematic literature review. In: **2017 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2017 - Proceedings**. United States: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018. p. 384–391.

Rayón, A.; Guenaga, M.; Núñez, A. Integrating and visualizing learner and social data to elicit higher-order indicators in SCALA dashboard. In: **Proceedings of the 14th International Conference on Knowledge Technologies and Data-driven Business**. New York, NY: ACM, 2014.

Ribeiro, F. C.; Caetano, B. P.; Paula, M. M. V. d.; Ferreira, G. X.; Oliveira, R. S. d. Keep calm and visualize your data. In: **Tópicos em Sistemas de Informação: Minicursos SBSI 2016**. SBC, 2016. p. 31–52. ISBN 9788576693178. Disponível em: ⟨http://dx.doi.org/10.5753/sbc.417.8.2⟩.

Schenatz, B. N.; Cunha, M. A. V. C.; Kugler, J. L. C. Smart campus e analytics na gestão de instituicões de ensino superior para redução da evasão e promoção da permanência. **Revista Inteligência Competitiva**, v. 9, p. 82–101, abr./jun. 2019. Disponível em: ⟨http://www.inteligenciacompetitivarev.com.br/ojs/index.php/rev⟩.

Scheneider, T. F. *et al.* Análise do nível de maturidade na adoção de learning analytics em instituições de ensino superior do sul e sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 31, p. 1005–1030, dez. 2023. Disponível em: ⟨https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3058⟩.

Seidman, I. **Interviewing as Qualitative Research: A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences**. 3rd. ed. New York, NY: Teachers College Press, 2005. ISBN 978-0-8077-4666-0. Disponível em: ⟨https://www.tcpress.com/interviewing-as-qualitative-research-9780807746660⟩.

Todesco, J. L.; Martins, L. C.; Souza, N. Os sistemas de apoio à decisão a serviço do processo de avaliação institucional: estudo de caso da Universidade do Vale do Itajaí. **Alcance (UNIVALI)**, Itajaí, Ano VIII, p. 101–107, 2001.

Uskov, V. L.; Bakken, J. P.; Howlett, R. J.; Jain, L. C. **Smart Universities: Concepts, Systems, and Technologies**. Cham, Switzerland: Springer, 2018.

Yağcı, M. Educational data mining: prediction of students' academic performance using machine learning algorithms. **Smart Learning Environments**, v. 9, n. 1, p. 11, 2022. Disponível em: ⟨https://doi.org/10.1186/s40561-022-00192-z⟩.